A XIII-a Conferinţă Naţională multidisciplinară – cu participare internaţională,
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii româneşti",
SEBEŞ, 2013

NOTE PRIVIND MODELAREA MATEMETICĂ ÎN REGIM CVASI-DINAMIC A UNEI CLASE DE MICROTURBINE HIDRAULICE

Eugen DOBÂNDĂ

NOTES ON THE MATHEMATICAL MODELING IN QUASI-DYNAMIC REGIME OF A CLASSES OF MICROHYDROTURBINE

The paper presents an analysis of the behavior of a special class of micro turbines – the cross flow hydraulic turbines, also called Banki – Michell turbines in cvasi–static and dynamic regimes.

Cuvinte cheie: modelare matematică, microturbine, regimuri cvasi statice, regimuri dinamice
Keywords: mathematical modelling, quasi static micro turbine, regimes, dynamic systems

1. Introducere

Turbina hidraulică cu curent transversal este o turbină cu acţiune, adaptată pentru funcţionarea la puteri mici.

Această clasă de turbine a fost brevetată de A.G.M Michell în anul 1903 şi mai apoi, în anul 1917, de D. Banki.

Maşina industrială a fost construită de concernul Ossberger, din Wissenburg – Bavaria.

Principalele componente ale turbinei sunt: carcasa, distribuitorul, rotorul, lagărele, aşa cum sunt prezentate în figura 1.

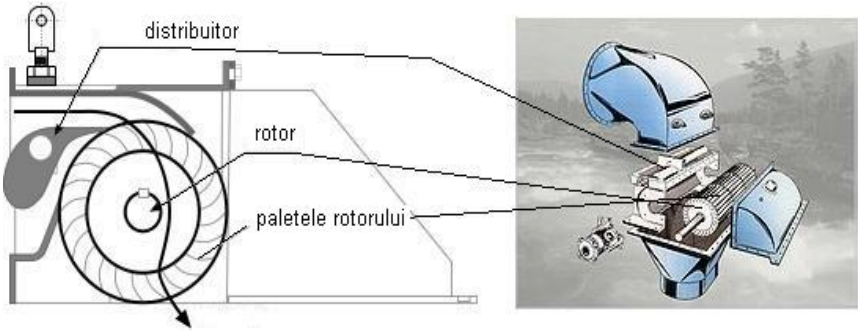

Fig. 1 Principalele elemente componente ale turbinei Banki

În figura 2 este prezentat domeniul de funcţionare al turbinelor Banki.

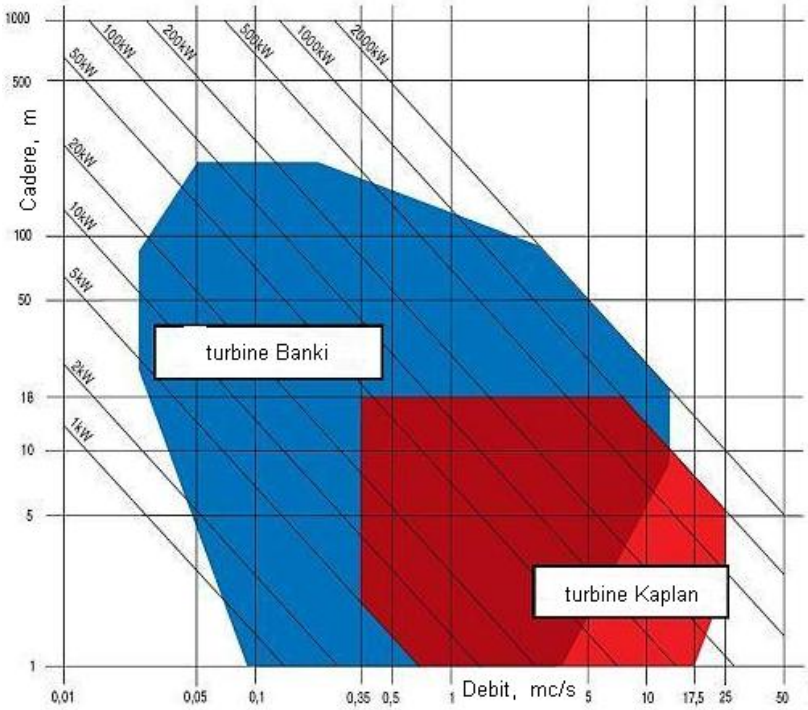

Fig. 2 Domeniul de funcționare a turbinelor Banki

2. Principiile modelării turbinelor Banki

În procesul modelării matematice a turbinelor Banki, în sensul celor ce vor fi discutate mai jos, s-au folosit două căi:

a) modelarea cvasi-statică,
b) modelarea în regim dinamic.

2.1. Modelarea în regim cvasi - static

Modelarea în regim cvasi-static are la bază principiul funcţional al turbomaşinilor (deci şi a turbinei în discuţie):

Plecând de la ecuaţia fundamentală "în unghiuri" a turbomaşinii, se stabileşte o dependenţă funcţională între parametrii geometrici şi cei funcţionali ai maşinii, urmând schema de bilanţ energetic a maşinii.

În cazul de faţă, ca parametrii funcţionali s-au ales debitul vehiculat prin turbină şi turaţia acesteia.

S-a obţinut, astfel, dependenţa căderii ca funcţie de debit (figura 3) şi turaţie (figura 4), precum şi variaţia randamentului cu căderea turbinei (figura 5).

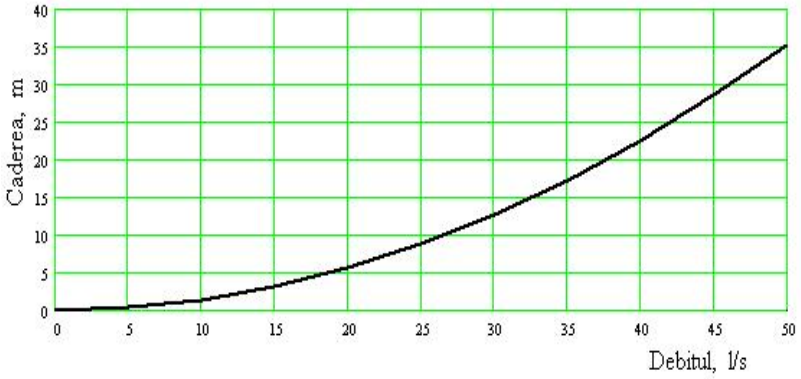

Fig. 3 Căderea (teoretică) ca funcţie de debit

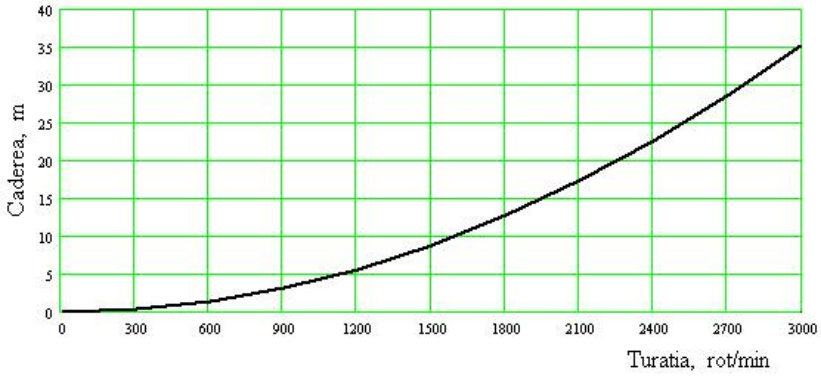

Fig. 4 Căderea (teoretică) ca funcţie de turaţie

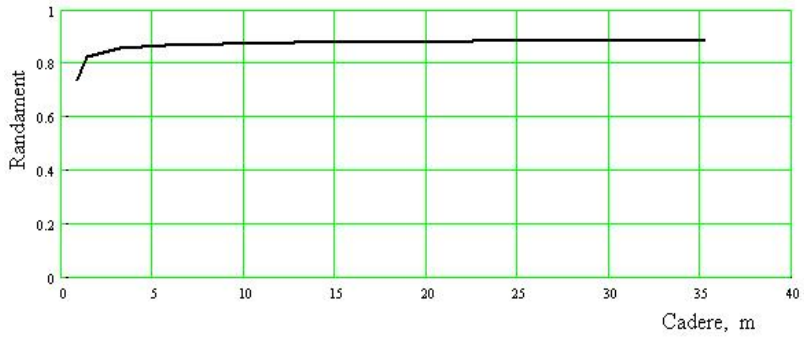

Fig. 5. Randamentul funcţie de căderea (teoretică)

Trebuie subliniat, în acest context, că este vorba de căderea teoretică – a rotorului – adică nu s-a ţinut cont de pierderile hidraulice din turbină.

2.2. Modelarea în regim dinamic de funcţionare a turbinei

Pentru analiza de faţă, am presupus un regim dinamic de tip tranzitoriu, generat de deschiderea clapetei distribuitorului. Ca timp de deschidere completă, s-a luat in considerare o perioadă de 10 secunde.

Utilizând modelul nominalizat în paragraful precedent, s-au obţinut rezultatele prezentate în figurile 6 şi 7.

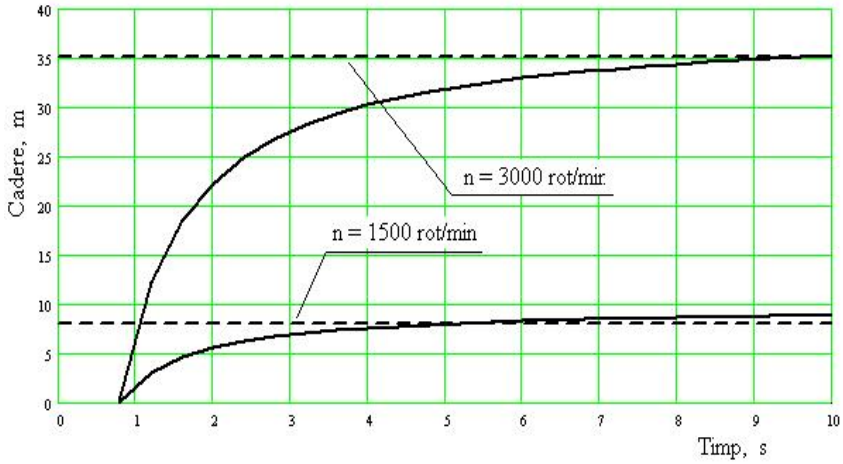

Fig. 6 Variaţia căderii (teoretice) in timp

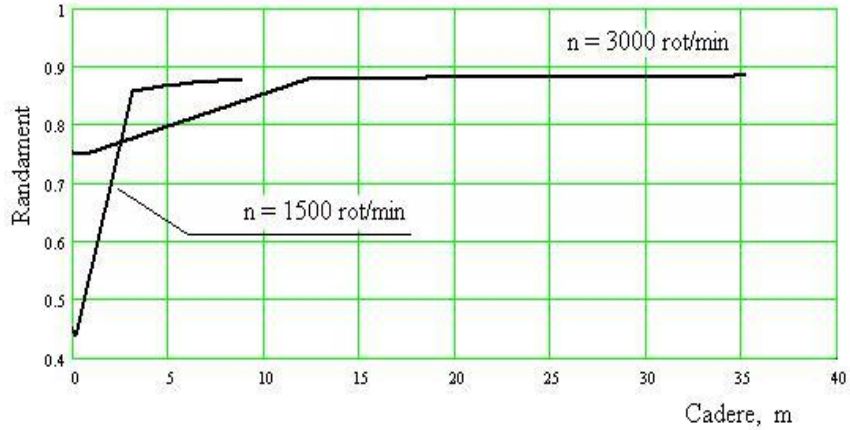

Fig. 7 Variaţia randamentului cu căderea (teoretică)

3. Concluzii

Aşa cum rezultă din rezultatele grafice prezentate, pornind de la ecuaţia fundamentală (în unghiuri), se pot obţine curbele caracteristice ale maşinii studiate – turbina Banki, în acest caz, ceea ce

oferă posibilitatea evaluării performanţelor turbinei încă din faza de proiect şi, prin urmare, intervenţia adecvată, astfel încât să se obţină rezultate cât mai bune în exploatarea ei.

BIBLIOGRAFIE

[1] Anton, I., *Turbine hidraulice*, Editura FACLA, Timişoara, 1979.
[2] Bărglăzan, M., *Turbine hidraulice şi transmisii hidrodinamice*, Editura POLITEHNICA, Timişoara, 1999.
[3] Bărglăzan, M., *About design optimization of cross-flow hydraulic turbine*, Scientific Bulletin of „Politehnica" University of Timişoara, Transactions on Mechanics, Tom 50 (64) Fasc. 2, 2005.
[4] Bărglăzan M., Dobândă, E., *Hidroagregate pentru unităţi turistice izolate,* A Doua Conferinţă a Hidroenergeticienilor din România, în memoria profesorului emerit doctor docent Dorin Pavel, Universitatea "Politehnica" Bucureşti, 24 - 25 mai 2002, vol 2, pag 431 - 436 (6 pagini), vol. colectiv, ISBN 973-652-578-3.
[5] Dobândă, E., *Maşini hidraulice şi staţii de pompare*, notiţe de curs, Universitatea POLITEHNICA din Timişoara, Facultatea de Hidrotehnică, 2004 – 2012.
[6] Dobândă, E., *Conducerea automată a centralelor electrice*, Universitatea POLITEHNICA din Timişoara, 2007 – 2011, notiţe de curs.
[7] Gyulai, Fr., *Pompe, ventilatoare, compresoare*, Institutul Politehnic "Traian Vuia", Timişoara, 1988.
[8] Haimerl, L. A., *The Cross Flow Turbine.*
[9] * * * http://en.wikipedia.org/wiki/Cross-flow_turbine#mw-head
[10] * * * info@planetarypower.com.au

Şef lucr.Dr.Ing. Eugen DOBÂNDĂ
membru AGIR
Universitatea "POLITEHNICA din Timişoara
Facultatea de Mecanică - Maşini Hidraulice
Bd. Mihai Viteazu nr. 1
300222 – Timişoara
E-mail: eugendobanda@yahoo.com